

**PEMODELAN SPASIAL KEMISKINAN DENGAN
MIXED GEOGRAPHICALLY WEIGHTED POISSON REGRESSION DAN
FLEXIBLY SHAPED SPATIAL SCAN STATISTIC
(Studi Kasus: Jumlah Rumah Tangga Sangat Miskin di Kabupaten Kulonprogo)**

Helida Nurcahayani¹, Purhadi²

¹ Mahasiswa Magister Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

² Dosen Jurusan Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

¹helida.nur@gmail.com, ²purhadi@statistika.its.ac.id

Abstrak

Analisis regresi merupakan salah satu analisis statistika yang digunakan untuk membuat model antara variabel respon dengan variabel prediktor. Salah satu analisis regresi yang dapat digunakan apabila variabel respon berupa data *count* adalah analisis regresi Poisson. *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR) merupakan bentuk lokal dari regresi Poisson dimana lokasi pengambilan data diperhatikan. Dalam penelitian ini akan digunakan metode *Mixed Geographically Weighted Poisson Regression* (*Mixed GWPR*) yang merupakan bentuk lokal dari regresi Poisson dan merupakan gabungan dari metode nonparametrik dan parameterik dimana faktor lokasi diperhatikan. Sebagai studi kasus digunakan data jumlah rumah tangga sangat miskin per desa/kelurahan di Kabupaten Kulonprogo, Provinsi DI Yogyakarta dimana sejak 2010-2012 menjadi provinsi dengan persentase kemiskinan tertinggi di Pulau Jawa. Hasil perbandingan antara regresi Poisson, GWPR, dan *Mixed GWPR* memberikan kesimpulan bahwa *Mixed GWPR* dengan pembobot fungsi kernel *Adaptive Bisquare* merupakan model terbaik untuk menganalisis jumlah rumah tangga sangat miskin di Kabupaten Kulonprogo tahun 2011 karena memiliki nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) terkecil. Selain itu, untuk mengetahui desa/kelurahan yang akan dijadikan prioritas lokasi pengentasan kemiskinan maka dilakukan deteksi *hotspot*/kantong kemiskinan dengan metode *Flexibly Shaped Spatial Scan Statistic* dimana diperoleh hasil bahwa di Kabupaten Kulonprogo terdapat tiga kantong kemiskinan.

Kata kunci: *AIC, Flexibly Shaped Spatial Scan Statistic, Kantong Kemiskinan, Mixed GWPR, Rumah Tangga Sangat Miskin*

A. PENDAHULUAN

Kemiskinan sampai saat ini masih menjadi masalah yang serius di setiap negara terutama negara-negara yang sedang berkembang seperti Indonesia. Pemerintah telah melakukan berbagai program pengentasan kemiskinan namun jumlah penduduk miskin masih tinggi sehingga kemiskinan menjadi salah satu permasalahan yang harus segera dicari solusinya. Selain itu, butir pertama dari delapan butir *Millenium Development Goals* (MDGs) yang disetujui oleh 89 negara anggota Perserikatan Bangsa-Bangsa membahas tentang kemiskinan dan kelaparan absolut (Bappenas, 2007). Oleh karena itu, salah satu target dari setiap pembangunan baik nasional maupun daerah adalah mengurangi kemiskinan.

Jumlah rumah tangga sangat miskin merupakan salah satu contoh data *count* sehingga analisis yang dapat digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi adalah regresi Poisson. Faktor lain yang perlu diperhatikan bahwa pengurangan kemiskinan di suatu tempat akan mempengaruhi dan dipengaruhi tempat-tempat lain yang berada di sekitarnya atau

Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema "*Penguatan Peran Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Indonesia yang Lebih Baik*" pada tanggal 9 November 2013 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

kemiskinan memiliki unsur spasial (Crandall dan Weber, 2004). Oleh karena itu diperlukan pula suatu metode pemodelan statistik yang memperhatikan aspek spasial yaitu letak geografis atau faktor lokasi pengamatan. *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR) merupakan bentuk lokal dari regresi Poisson dimana lokasi pengambilan data diperhatikan. Pada kenyataannya tidak semua variabel prediktor dalam model GWPR mempunyai pengaruh secara spasial. Beberapa variabel prediktor berpengaruh secara global, sedangkan yang lainnya dapat mempertahankan pengaruh spasialnya. Oleh karena itu, model GWPR dikembangkan menjadi *Mixed GWPR* yang merupakan bentuk lokal dari regresi Poisson, gabungan dari metode nonparametrik dan parametrik dimana lokasi diperhatikan. Salah satu strategi percepatan penanggulangan kemiskinan adalah program pemberdayaan kelompok masyarakat miskin dimana salah satu sasaran utamanya adalah daerah kantong-kantong kemiskinan (TNP2K, 2013). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi *hotspot*/kantong kemiskinan adalah *Flexibly Shaped Spatial Scan Statistic* dimana mempunyai kelebihan dalam hal keakuratan dan kekuatan yang cukup baik dalam mendeteksi *hotspot* yang tidak berbentuk lingkaran (Tango dan Takahashi, 2005).

Jumlah penduduk miskin di Provinsi DI Yogyakarta berkurang dari waktu ke waktu, namun angka perbandingan terhadap jumlah total penduduk (persentase kemiskinan) lebih tinggi daripada angka nasional bahkan tertinggi se-Pulau Jawa sejak 2010 hingga 2012 (BPS, 2013). Kabupaten Kulonprogo merupakan kabupaten dengan persentase penduduk miskin tertinggi di Provinsi DI Yogyakarta dimana hal ini sudah terjadi sejak 2009 hingga 2012 sehingga upaya pengentasan kemiskinan menjadi skala prioritas utama di Kabupaten Kulonprogo. Dengan adanya permasalahan tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah rumah tangga sangat miskin pada faktor karakteristik desa/kelurahan di Kabupaten Kulonprogo dan mendeteksi kantong kemiskinan untuk memperoleh informasi prioritas lokasi pengentasan kemiskinan sehingga upaya pengentasan kemiskinan lebih efektif dan tepat sasaran. Manfaat yang hendak dicapai adalah mengembangkan wawasan dan pengetahuan tentang metode *Mixed GWPR* dan *Flexibly Shaped Spatial Scan Statistic*. Selain itu diharapkan hasil penelitian dapat memberikan informasi mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah rumah tangga sangat miskin dan informasi desa/kelurahan yang menjadi prioritas sehingga pengambilan kebijakan yang berkaitan dengan pengentasan kemiskinan dapat lebih baik.

B. METODE PENELITIAN

Sumber data yang digunakan adalah data jumlah rumah tangga sangat miskin hasil PPLS 2011 dan data potensi desa hasil Podes 2011. Selain itu, digunakan pula peta wilayah administrasi dan koordinat kantor desa/kelurahan hasil Pemetaan SP2010. Unit analisis penelitian adalah 88 desa/kelurahan di Kabupaten Kulonprogo dengan variabel respon adalah jumlah rumah tangga sangat miskin per desa/kelurahan. Variabel prediktor adalah kepadatan penduduk (X_1), persentase keluarga pertanian (X_2), persentase keluarga pengguna listrik PLN (X_3), jarak dari desa/kelurahan ke ibukota kecamatan (X_4), jarak dari desa/kelurahan ke ibukota kabupaten/kota (X_5), rasio fasilitas pendidikan dasar per 100 penduduk (X_6), rasio fasilitas kesehatan dasar per 100 penduduk (X_7), rasio tenaga kesehatan per 100 penduduk (X_8), rasio pusat perdagangan per 100 penduduk (X_9), dan rasio koperasi per 100 penduduk (X_{10}). Tahap analisis yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan model regresi Poisson

Model regresi Poisson merupakan *Generalized Linear Model* (GLM) dengan data responnya (komponen random) diasumsikan berdistribusi Poisson (McCullagh dan Nelder, 1989; Agresti, 2002). Pada model regresi Poisson, biasanya *link function* yang digunakan adalah log sehingga $\ln(\mu_i) = \eta_i$ dan fungsi hubungan untuk model regresi Poisson mempunyai logaritma seperti pada persamaan (1).

$$\ln(\mu_i) = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ji}$$

$$\mu_i = \mu_i(\mathbf{x}_i) = \exp(\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}) \quad (1)$$

2. Mendapatkan model *Geographically Weighted Poisson Regression*

Model GWPR menghasilkan penaksiran parameter model yang bersifat lokal untuk setiap titik lokasi pengamatan (Nakaya dkk., 2005). Model GWPR dapat ditulis sebagai berikut:

$$\mu(\mathbf{x}_i, \boldsymbol{\beta}(u_i, v_i)) = \exp(\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}(u_i, v_i)); \quad i=1,2,\dots,n \quad (2)$$

Langkah pemodelan dengan GWPR dimulai dengan mendapatkan nilai *bandwidth* dan fungsi kernelnya. Langkah berikutnya adalah menghitung jarak *euclidean* antar titik pengamatan dan menghitung matriks pembobot yang dilanjutkan dengan penaksiran parameter dan uji kesesuaian model

3. Mendapatkan model *Mixed Geographically Weighted Poisson Regression*

Model *Mixed* GWPR merupakan sebuah metode perluasan dari model GWPR yang menghasilkan penaksiran parameter bersifat lokal (Nakaya dkk., 2005). Model *Mixed* GWPR dapat ditulis sebagai berikut:

$$\mu_i = \exp\left(\sum_{j=0}^{k^*} \beta_j(u_i, v_i) x_{ij} + \sum_{p=k^*+1}^k \gamma_p x_{ip}\right) = \exp(\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}(u_i, v_i) + \mathbf{x}_{*i}^T \boldsymbol{\gamma}) \quad (3)$$

Langkah pemodelan dengan *Mixed* GWPR dimulai dengan menentukan variabel parametrik dan nonparametrik yang diperoleh dari hasil analisis dengan GWPR. Langkah berikutnya adalah mendapatkan nilai *bandwidth* dan fungsi kernel yang dilanjutkan dengan menghitung jarak *euclidean* antar titik pengamatan dan menghitung matriks pembobot. Langkah terakhir adalah penaksiran parameter dan uji kesesuaian model.

4. Membandingkan nilai AIC dari regresi Poisson, GWPR, dan *Mixed* GWPR dimana model terbaik adalah yang memiliki nilai AIC terkecil.

5. Mendeteksi kantong kemiskinan dengan *Flexibly Shaped Spatial Scan Statistic*

Langkah deteksi kantong kemiskinan dimulai dengan menghitung *log likelihood function* dari setiap *cluster* kemudian menguji signifikansi *cluster*. Langkah berikutnya adalah menghitung resiko relatif untuk setiap *cluster* dan membuat peta kantong kemiskinan berdasarkan *cluster* yang signifikan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemodelan Jumlah Rumah Tangga Sangat Miskin Menggunakan Regresi Poisson

Pengujian kesesuaian model regresi Poisson dapat menggunakan nilai devians dimana model regresi Poisson yang baik adalah model yang memiliki nilai devians sekecil mungkin. Hasil pengujian kesesuaian model regresi Poisson didapatkan nilai statistik uji $D(\hat{\boldsymbol{\beta}})$ adalah 823,020. Nilai $D(\hat{\boldsymbol{\beta}})$ kemudian dibandingkan dengan $\chi^2_{(0,05;77)} = 98,484$ dimana keputusannya adalah Tolak H_0 karena $D(\hat{\boldsymbol{\beta}}) > \chi^2_{(0,05;77)}$. Hal ini memberikan kesimpulan bahwa model regresi Poisson layak digunakan tetapi model tersebut menunjukkan kondisi overdispersi karena devians dibagi dengan derajat bebasnya lebih dari 1. Langkah selanjutnya adalah mencari parameter yang berpengaruh signifikan terhadap model sehingga perlu dilakukan pengujian parameter. Tabel 1 merupakan hasil estimasi parameter model regresi Poisson dimana untuk melihat parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap model maka dapat dilihat berdasarkan perbandingan nilai Z_{hitung} dengan $Z_{\alpha/2}$ dengan kriteria Tolak H_0 apabila $|Z_{hitung}| > Z_{\alpha/2}$.

Tabel 1 Estimasi Parameter Model Regresi Poisson

Parameter	Estimasi	Z hitung	Parameter	Estimasi	Z hitung
β_0	3,504	170,572 ^{*)}	β_6	-0,102	-4,088 ^{*)}
β_1	-0,127	-4,632 ^{*)}	β_7	-0,695	-26,098 ^{*)}
β_2	-0,065	-2,974 ^{*)}	β_8	-0,018	-0,858
β_3	-0,187	-10,104 ^{*)}	β_9	0,053	2,163 ^{*)}
β_4	0,087	4,196 ^{*)}	β_{10}	-0,041	-1,783
β_5	0,093	4,407 ^{*)}			

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa dengan tingkat signifikansi sebesar 5% ($Z_{0,025}=1,96$) maka diperoleh sembilan parameter yang signifikan berpengaruh yaitu $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7$, dan β_9 . Dengan demikian, model regresi Poisson yang dibentuk untuk jumlah rumah tangga sangat miskin di Kabupaten Kulonprogo adalah sebagai berikut:

$$\hat{\mu} = \exp(3,504 - 0,127Z_1 - 0,065Z_2 - 0,187Z_3 + 0,087Z_4 + 0,093Z_5 - 0,102Z_6 - 0,695Z_7 + 0,053Z_9)$$

Model diatas menjelaskan bahwa jumlah rumah tangga sangat miskin akan berkurang sebesar $\exp(0,127)$ jika variabel kepadatan penduduk (Z_1) bertambah sebesar satu satuan dengan syarat variabel prediktor yang lain adalah konstan. Interpretasi yang sama juga berlaku untuk Z_2, Z_3, Z_6 , dan Z_7 . Sebaliknya, jumlah rumah tangga sangat miskin akan bertambah sebesar $\exp(0,087)$ jika variabel jarak dari desa/kelurahan ke ibukota kecamatan (Z_4) bertambah sebesar satu satuan dengan syarat variabel prediktor yang lain adalah konstan. Interpretasi yang sama juga berlaku untuk variabel Z_5 dan Z_9 .

Pemodelan Jumlah Rumah Tangga Sangat Miskin Menggunakan *Geographically Weighted Poisson Regression* (GWPR)

GWPR adalah bentuk lokal dari regresi Poisson dengan memperhatikan faktor lokasi. Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah model GWPR lebih sesuai digunakan dibandingkan dengan model regresi Poisson. Pengujian kesesuaian model dilakukan dengan uji F dan diperoleh hasil seperti terlihat pada Tabel 2 dimana hipotesis yang digunakan adalah

$$H_0 : \beta_j(u_i, v_i) = \beta_j \text{ dengan } j=0,1,2,\dots,10 \text{ dan } i=1,2,\dots,88$$

$$H_1 : \text{paling sedikit ada satu } \beta_j(u_i, v_i) \neq \beta_j$$

Tabel 2 Uji Kesesuaian Model Regresi Poisson dan GWPR

Model	Devians	df	Devians/df	F _{hitung}
Regresi Poisson	823,020	77	10,689	1,689
GWPR (Adaptive Bisquare)	247,034	39,032	6,329	
Difference	575,986	37,968	15,170	

Berdasar Tabel 2 diperoleh nilai F_{hitung} dengan pembobot fungsi kernel *Adaptive Bisquare* adalah 1,689 dimana dengan tingkat signifikansi 5% maka nilai $F_{(0,05;77;39)}=1,619$ sehingga diperoleh kesimpulan Tolak H_0 karena $F_{hitung} > F_{tabel}$. Dengan kata lain terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi Poisson dengan model GWPR.

Pengujian parameter model dimaksudkan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah rumah tangga sangat miskin di setiap lokasi pengamatan. Sebagai contoh, apabila akan dilakukan pengujian parameter pada Desa Karangsewu (u_{35}, v_{35}) maka hasil estimasi parameter ada di Tabel 3 dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_j(u_{35}, v_{35}) = 0$$

$$H_1 : \beta_j(u_{35}, v_{35}) \neq 0 \text{ dengan } j=0,1,2,\dots,10$$

Tabel 3 Estimasi Parameter Model GWPR Desa Karangsewu

Parameter	Estimasi	Z hitung	Parameter	Estimasi	Z hitung
β_0	3,344	56,504 ^{*)}	β_6	-0,181	-3,546 ^{*)}
β_1	0,031	0,415	β_7	-0,715	-10,859 ^{*)}
β_2	0,096	2,539 ^{*)}	β_8	0,051	1,021
β_3	-0,342	-7,581 ^{*)}	β_9	-0,035	-0,667
β_4	0,047	0,879	β_{10}	-0,129	-1,844
β_5	0,208	2,280 ^{*)}			

Setelah diperoleh nilai Z_{hitung} untuk semua parameter maka langkah selanjutnya adalah melihat parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap model berdasarkan perbandingan nilai Z_{hitung} dengan $Z_{\alpha/2}$ dimana Tolak H_0 apabila $|Z_{hitung}| > Z_{\alpha/2}$. Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa dengan tingkat signifikansi sebesar 5% ($Z_{0,025}=1,96$) maka diperoleh enam parameter yang signifikan berpengaruh yaitu β_0 , β_2 , β_3 , β_5 , β_6 , dan β_7 . Dengan demikian, model regresi yang dibentuk untuk jumlah rumah tangga sangat miskin di Desa Karangsewu adalah sebagai berikut:

$$\hat{\mu}_{35} = \exp(3,344 + 0,096Z_{2,35} - 0,342Z_{3,35} + 0,208Z_{5,35} - 0,181Z_{6,35} - 0,715Z_{7,35})$$

Model diatas menjelaskan bahwa jumlah rumah tangga sangat miskin di Desa Karangsewu tahun 2011 akan berkurang sebesar $\exp(0,342)$ jika variabel persentase keluarga pengguna listrik PLN (Z_3) bertambah sebesar satu satuan dengan syarat variabel prediktor yang lain adalah konstan. Interpretasi yang sama juga berlaku untuk variabel Z_6 dan Z_7 . Sebaliknya, jumlah rumah tangga sangat miskin akan bertambah sebesar $\exp(0,096)$ jika variabel persentase keluarga pertanian (Z_2) bertambah sebesar satu satuan dengan syarat variabel prediktor yang lain adalah konstan. Interpretasi yang sama juga berlaku untuk variabel Z_5 .

Pemodelan Jumlah Rumah Tangga Sangat Miskin Menggunakan *Mixed Geographically Weighted Poisson Regression (Mixed GWPR)*

Pemodelan jumlah rumah tangga sangat miskin menggunakan GWPR menghasilkan variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah rumah tangga sangat miskin pada masing-masing desa/kelurahan. Disamping itu diperoleh kesimpulan pula bahwa terdapat variabel yang mempunyai pengaruh sama pada setiap lokasi sehingga variabel tersebut dapat diduga menjadi variabel parametrik. Dengan kata lain, beberapa variabel prediktor berpengaruh secara global sedangkan yang lainnya dapat mempertahankan pengaruh spasialnya. Oleh karena itu, model GWPR dilanjutkan dengan model *Mixed GWPR*. Berdasar hasil analisis dengan GWPR diperoleh kesimpulan bahwa variabel parametrik untuk Kabupaten Kulonprogo adalah rasio fasilitas kesehatan dasar per 100 penduduk (X_7).

Pengujian hipotesis digunakan untuk mengetahui apakah model *Mixed GWPR* lebih sesuai digunakan dibandingkan dengan model regresi Poisson. Pengujian kesesuaian model dilakukan dengan uji F dan diperoleh hasil seperti terlihat pada Tabel 4 dimana hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0 : (\beta(u_i, v_i), \gamma) = (\beta, \gamma), i=1,2,\dots,88$$

$$H_1 : \text{paling sedikit ada satu } (\beta(u_i, v_i), \gamma) \text{ yang berhubungan dengan lokasi } (u_i, v_i)$$

Tabel 4 Uji Kesesuaian Model Regresi Poisson dan *Mixed GWPR*

Model	Devians	df	Devians/df	F _{hitung}
-------	---------	----	------------	---------------------

Regresi Poisson	823,020	77	10,689	2,034
GWPR (<i>Adaptive Bisquare</i>)	247,034	39,032	6,329	1,689
<i>Mixed</i> GWPR (<i>Adaptive Bisquare</i>)	197,477	37,587	5,254	

Berdasar Tabel 4 diperoleh nilai F_{hitung} dengan pembobot fungsi kernel *Adaptive Bisquare* adalah 2,034. Dengan tingkat signifikansi 5% maka nilai $F_{(0,05;77;37)}=1,635$ sehingga diperoleh kesimpulan Tolak H_0 karena $F_{hitung} > F_{tabel}$. Dengan kata lain terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi Poisson dengan model *Mixed* GWPR.

Pengujian parameter model dimaksudkan untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah rumah tangga sangat miskin di setiap lokasi pengamatan. Sebagai contoh, pengujian parameter variabel nonparametrik pada Desa Karangsewu (u_{35}, v_{35}) maka hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \beta_j(u_{35}, v_{35}) = 0$$

$$H_1 : \beta_j(u_{35}, v_{35}) \neq 0 \text{ dengan } j=0,1,2,\dots,10$$

Sedangkan hipotesis untuk variabel parametrik adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \gamma_7 = 0$$

$$H_1 : \gamma_7 \neq 0$$

Hasil estimasi parameter variabel parametrik *Mixed* GWPR untuk Kabupaten Kulonprogo adalah -0,611 dengan Z_{hitung} sebesar -15,812. Dengan tingkat signifikansi sebesar 5% ($Z_{0,025}=1,96$) maka keputusannya adalah Tolak H_0 karena $|Z_{hitung}| > Z_{\alpha/2}$. Tabel 5 merupakan hasil estimasi parameter variabel nonparametrik model regresi *Mixed* GWPR untuk Desa Karangsewu (u_{35}, v_{35}).

Tabel 5 Estimasi Parameter Variabel Nonparametrik *Mixed* GWPR Desa Karangsewu

Parameter	Estimasi	Z hitung	Parameter	Estimasi	Z hitung
β_0	3,332	56,439 ^{*)}	β_5	0,262	2,803 ^{*)}
β_1	0,101	1,297	β_6	-0,186	-3,350 ^{*)}
β_2	0,163	3,630 ^{*)}	β_8	0,016	0,319
β_3	-0,340	-7,094 ^{*)}	β_9	-0,036	-0,610
β_4	0,066	1,161	β_{10}	-0,120	-1,492

Setelah diperoleh nilai Z_{hitung} untuk parameter variabel nonparametrik maka langkah selanjutnya untuk melihat parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap model maka dilakukan perbandingan nilai Z_{hitung} dengan $Z_{\alpha/2}$ dimana Tolak H_0 apabila $|Z_{hitung}| > Z_{\alpha/2}$. Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa dengan tingkat signifikansi sebesar 5% ($Z_{0,025}=1,96$) maka diperoleh lima parameter yang signifikan berpengaruh yaitu $\beta_0, \beta_2, \beta_3, \beta_5$, dan β_6 .

Dengan demikian, model regresi *Mixed* GWPR yang dibentuk untuk jumlah rumah tangga sangat miskin di Desa Karangsewu adalah sebagai berikut:

$$\hat{\mu}_{35} = \exp(3,332 + 0,163Z_{2,35} - 0,340Z_{3,35} + 0,262Z_{5,35} - 0,186Z_{6,35} - 0,611Z_{7,35})$$

Model diatas menjelaskan bahwa jumlah rumah tangga sangat miskin di Desa Karangsewu tahun 2011 akan berkurang sebesar $\exp(0,340)$ jika variabel persentase keluarga pengguna listrik PLN (Z_3) bertambah sebesar satu satuan dengan syarat variabel prediktor yang lain adalah konstan. Intepretasi yang sama juga berlaku untuk variabel Z_6 dan Z_7 . Sebaliknya, jumlah rumah tangga sangat miskin akan bertambah sebesar $\exp(0,163)$ jika variabel persentase keluarga pertanian (Z_2) bertambah sebesar satu satuan dengan syarat variabel prediktor yang lain adalah konstan. Intepretasi yang sama juga berlaku untuk variabel Z_5 . Variabel rasio fasilitas kesehatan dasar merupakan variabel parametrik sehingga berlaku global untuk semua lokasi. Pengujian parameter model dilakukan untuk semua desa/kelurahan di Kabupaten Kulonprogo sehingga

diperoleh variabel yang signifikan untuk masing-masing desa/kelurahan di Kabupaten Kulonprogo.

Perbandingan Model Regresi Poisson, GWPR, dan *Mixed* GWPR

Perbandingan antara model regresi Poisson, GWPR, *Mixed* GWPR dilakukan untuk mengetahui model mana yang lebih baik diterapkan dengan kriteria kebaikan model yang digunakan adalah AIC dimana model terbaik adalah model dengan nilai AIC terkecil. Hasil perbandingan yang ditunjukkan pada Tabel 6 memberikan kesimpulan bahwa model *Mixed* GWPR dengan pembobot fungsi kernel *Adaptive Bisquare* merupakan model terbaik untuk analisis jumlah rumah tangga sangat miskin di kabupaten Kulonprogo tahun 2011.

Tabel 6 Perbandingan nilai AIC dari Model Regresi Poisson, GWPR, dan *Mixed* GWPR

Model	AIC
Regresi Poisson	845,020
<i>Geographically Weighted Poisson Regression</i>	329,862
<i>Mixed Geographically Weighted Poisson Regression</i>	282,952

Pendeteksian Kantong Kemiskinan Menggunakan *Flexibly Shaped Spatial Scan Statistic*

Metode *flexibly* memeriksa 88 desa yang terdapat di Kabupaten Kulonprogo dimana hasilnya diperoleh tiga kantong kemiskinan seperti terlihat di Tabel 7. Panjang maksimum setiap kantong kemiskinan dibatasi 15 desa/kelurahan yang berbatasan dan jarak terdekat, termasuk desa awal. Pengujian tingkat signifikansi dilakukan dengan teknik simulasi Monte Carlo dengan pengulangan sebanyak 999 kali.

Tabel 7 Hasil Deteksi Kantong Kemiskinan di Kabupaten Kulonprogo

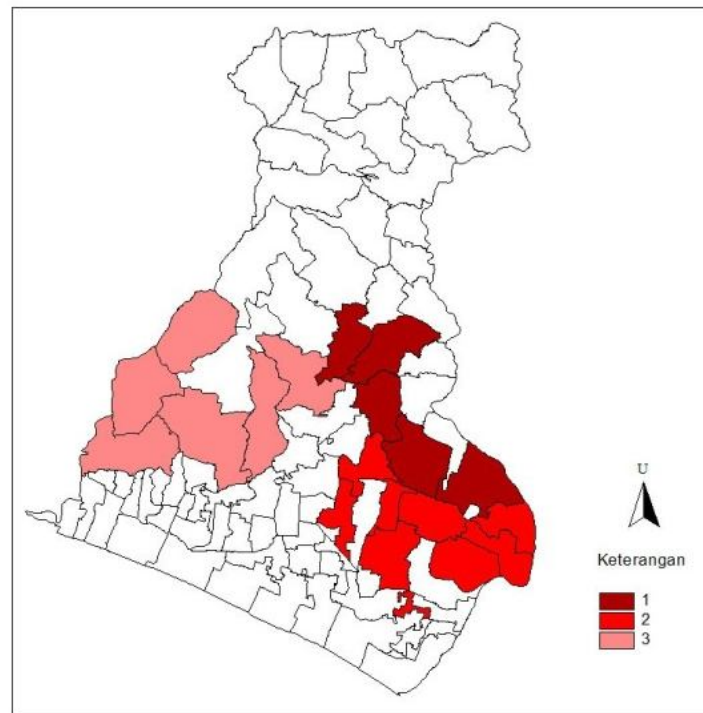
Kantong Kemiskinan	Jumlah Desa	<i>Maximum Distance</i>	<i>Case</i>	%	Harapan	Resiko Relatif	<i>P-value</i>
1	5	9,62 km	557	7,18	259,825	2,143	0,001
2	9	9,62 km	636	5,15	413,667	1,537	0,001
3	6	12,06 km	576	4,82	400,889	1,434	0,001

Berdasarkan proses deteksi kemiskinan diperoleh tiga kantong kemiskinan seperti terlihat pada Gambar 1 dengan keterangan untuk setiap kantong kemiskinan adalah sebagai berikut:

1. Kantong kemiskinan 1 terdiri atas 5 desa yaitu Desa Tuksono, Sukoreno, Kaliagung, Banyuroto, dan Donomulyo. Kantong kemiskinan 1 memiliki persentase rumah tangga sangat miskin sebesar 7,18% dari populasi. Dilihat dari nilai resiko relatif maka proporsi rumah tangga sangat miskin pada desa-desa yang berada didalam kantong lebih besar 2,143 kali dari desa-desa di luar kantong kemiskinan 1.
2. Kantong kemiskinan 2 terdiri atas 9 desa yaitu Desa Cerme, Pandowan, Bumirejo, Sidorejo, Gulurejo, Ngentakrejo, Demangrejo, Srikayangan, dan Kedungsari. Kantong kemiskinan 2 memiliki persentase rumah tangga sangat miskin sebesar 5,15% dari populasi. Dilihat dari nilai resiko relatif maka proporsi rumah tangga sangat miskin pada desa-desa yang berada didalam kantong lebih besar 1,537 kali dari desa-desa di luar kantong kemiskinan 2.
3. Kantong kemiskinan 3 terdiri atas 6 desa yaitu Desa Karangsari, Sendangsari, Hargomulyo, Hargorejo, Kalirejo, dan Hargotirto. Kantong kemiskinan 3 memiliki persentase rumah tangga sangat miskin sebesar 4,82% dari populasi. Dilihat dari nilai resiko relatif maka proporsi rumah tangga sangat miskin pada desa-desa yang berada didalam kantong lebih besar 1,434 kali dari desa-desa di luar kantong kemiskinan 3.

Tabel 8 menunjukkan hasil deteksi kantong kemiskinan yang digabungkan dengan hasil analisis dengan *Mixed* GWPR sehingga diperoleh peta prioritas lokasi pengentasan kemiskinan

beserta faktor yang signifikan mempengaruhi. Secara umum, variabel rasio fasilitas kesehatan dasar merupakan variabel parametrik sehingga berlaku global untuk semua desa di tiga kantong kemiskinan.



Gambar 1 Peta Hasil Deteksi Kantong Kemiskinan di Kabupaten Kulonprogo

Tabel 8 Kantong Kemiskinan dan Variabel yang Signifikan Mempengaruhi

Kantong Kemiskinan	Desa/Kel	Variabel Nonparametrik	Var. Parametrik
1	Tuksono	Z_1, Z_4, Z_5, Z_6	Z_7
	Sukoreno	Z_1, Z_2, Z_4, Z_5, Z_9	Z_7
	Kaliagung	Z_4, Z_5, Z_9	Z_7
	Banyuroto	Z_4, Z_5, Z_8, Z_{10}	Z_7
	Donomulyo	Z_4, Z_5, Z_8, Z_{10}	Z_7
2	Cerme	$Z_2, Z_3, Z_4, Z_6, Z_{10}$	Z_7
	Pandowan	Z_2, Z_3, Z_6	Z_7
	Bumirejo	Z_2, Z_3, Z_4, Z_6	Z_7
	Sidorejo	Z_1, Z_2, Z_3, Z_5	Z_7
	Gulurejo	Z_1, Z_2, Z_3, Z_5	Z_7
	Ngentakrejo	Z_1, Z_2, Z_5	Z_7
	Demangrejo	Z_3, Z_4, Z_5, Z_6	Z_7
	Srikayangan	$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6$	Z_7
	Kedungsari	$Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_8$	Z_7
3	Karangsari	$Z_1, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6, Z_8, Z_{10}$	Z_7

Sendangsari	Z_1, Z_3, Z_4, Z_9	Z_7
Hargomulyo	$Z_1, Z_2, Z_3, Z_5, Z_6, Z_8, Z_{10}$	Z_7
Hargorejo	Z_2, Z_3, Z_5, Z_6, Z_8	Z_7
Kalirejo	Z_2, Z_3, Z_5, Z_6, Z_8	Z_7
Hargotirto	$Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_8, Z_9$	Z_7

D. SIMPULAN DAN SARAN

- Berdasarkan hasil perbandingan antara model regresi Poisson, GWPR, dan *Mixed GWPR* maka dapat disimpulkan bahwa model *Mixed Geographically Weighted Poisson Regression* dengan pembobot fungsi kernel *Adaptive Bisquare* adalah model terbaik untuk analisis jumlah rumah tangga sangat miskin di Kabupaten Kulonprogo tahun 2011 karena memiliki nilai AIC terkecil.
- Pendeteksian kantong kemiskinan dengan metode *Flexibly Shaped Spatial Scan Statistic* menghasilkan tiga kantong kemiskinan. Hasil pendeteksian kantong kemiskinan digabungkan dengan hasil analisis dari metode *Mixed GWPR* sehingga diperoleh desa/kelurahan yang perlu prioritas pengentasan kemiskinan beserta faktor yang signifikan mempengaruhinya.
- Penelitian kemiskinan di Kabupaten Kulonprogo ini hanya berdasarkan sepuluh variabel dari 45 variabel ketertinggalan desa sehingga muncul beberapa kekurangan pada saat interpretasi model. Oleh karena itu, pada penelitian berikutnya diperlukan adanya penambahan variabel lain yang lebih menggambarkan tingkat kemiskinan suatu daerah.
- Pemodelan kemiskinan pada penelitian ini hanya dilakukan untuk Kabupaten Kulonprogo dengan referensi waktu tahun 2011 sehingga pada penelitian berikutnya dapat dilakukan analisis untuk empat kabupaten lain di Provinsi DI Yogyakarta. Selain itu, supaya dapat dilihat perubahan pola kemiskinan yang terjadi maka referensi tahun penelitian dapat ditambah dengan hasil pendataan kemiskinan tahun 2008 (PPLS2008).

E. DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A. (2002), *Categorical Data Analysis Second Edition*, John Wiley & Sons, New York.
- Bappenas/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (2007), *Laporan Perkembangan Pencapaian Millenium Development Goals Indonesia 2007*, Badan Perencanaan Pembangunan Nasional RI, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (2013), *Perkembangan Beberapa Indikator Utama Sosial Ekonomi Indonesia Mei 2013*, Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Crandall, M. S. dan Weber, B.A. (2004) Local Social and Economic Conditions, Spatial Concentration of Poverty, and Poverty Dynamics. *Poverty, Policy and Place: Spatial Analysis of Poverty Dynamics*, *American Journal Agricultural Economics*, 86.5:1276-1281.
- McCullagh, P. dan Nelder, J.A. (1989), *Generalized Linier Models*, Second Edition, Chapman & Hall, London.

-
- Nakaya, T., Fotheringham, A.S., Brunsdon, C., dan Charlton, M. (2005), “Geographically Weighted Poisson Regression for Disease Association Mapping”, *Statistics in Medicine*, Volume 24 Issue 17, pages 2695-2717.
- Tango, T. dan Takahashi, K. (2005), “A Flexibly Shaped Spatial Scan Statistic For Detecting Clusters”, *International Journal of Health Geographics*, Volume 4:11.
- TNP2K/Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (2013), *Strategi Percepatan Penanggulangan Kemiskinan*, Diakses pada 23 Juni 2013 dari <http://tnp2k.go.id/kebijakan-percepatan/strategi-percepatan-penanggulangan-kemiskinan/sekilas-strategi-percepatan>